

## Zum Begriff des Leeren in der Philosophie der frühen Atomisten

von ANDREA REICHENBERGER, Konstanz

Die vorsokratischen Philosophen Leukipp und Demokrit vertraten die Ansicht, dass das Leere als das Nichtseiende ebenso wie das als körperlich gedachte Seiende, die Atome, existiert, eine Behauptung, die der Fachwelt bis heute zu Denken gibt. Am Ausgangspunkt jeder Diskussion darüber steht die Frage nach dem griechischen Begriff κενόν. Üblicherweise wird er mit „leerer Raum“ übersetzt.

Bereits Kranz hatte den Begriff des Leeren als die „Bedingung der Möglichkeit jeder Bewegung“ mit der Begründung bezeichnet, „da etwas sein muss, ‚wohin‘ sie stattfinden kann“<sup>1</sup>, und auch Kayser spricht von diesem „als ‚condicio sine qua non‘, d.h. als notwendige, nicht zugleich auch als hinreichende Bedingung der Atombewegung“<sup>2</sup>.

1982 erschien in „Phronesis“ ein Aufsatz von David Sedley mit dem Titel „Two Conceptions of Vacuum“. Im Mittelpunkt steht die Frage, ob der Begriff κενόν tatsächlich den leeren Raum meine: „Does that mean empty space?“<sup>3</sup> Der Autor behauptet zum einen, dass die Atomisten den Begriff des Leeren keineswegs eingeführt haben „only in order to provide bodies to move“<sup>4</sup>, zum anderen, dass sie das Leere als etwas verstanden haben, was selbst Raum einnimmt: „Void is a space filler“, „it occupies some parts of space just as effectively as bodies occupies others.“<sup>5</sup>

Sedleys Artikel fand nicht nur im angloamerikanischen, sondern auch im deutschen Sprachraum Beachtung. Während er hier seitens der Autoren Löbl, Rapp und Waschkies im Großen und Ganzen Zustimmung fand, stieß er in der englischsprachigen Literatur (ich denke hier konkret an Furley und Algra) entschieden auf Kritik.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Kranz: Die griechische Philosophie. Zugleich eine Einführung in die Philosophie überhaupt, S. 85.

<sup>2</sup> Kayser: Die Urbewegung der Atome bei Leukipp und Demokrit, S. 23.

<sup>3</sup> Sedley: Two Conceptions of Vacuum. In: Phronesis 27, S. 175.

<sup>4</sup> Ebd., S. 176.

<sup>5</sup> Ebd., S. 182.

<sup>6</sup> Vgl. Löbl: Demokrit. Texte zu seiner Philosophie, S. 66-74; Rapp: Vorsokratiker, S. 215-218; Waschkies: Χάος, Κενόν, Χώρα, Ὕλη. Das Unbestimmbare in der Kosmologie der Griechen und seine Rezeption bei Descartes, S. 145-174; Furley: The Greek Cosmologists, Bd. 1: The Formation of the Atomic Theory and its Earliest Critics, S. 112, Anm. 10, S. 121, Anm. 7; Algra: Concepts of Space in Greek Thought, S. 41-71. Bemerkungen zu Sedleys

Ziel des vorliegenden Aufsatzes ist es nicht, den verschiedenen Vorschlägen für eine Interpretation des Raumbegriffes der frühen antiken Atomisten einen neuen hinzuzufügen, sondern einige bereits erwähnte kritisch gegenüberzustellen, um auf diesem Weg nicht nur ein besseres Verständnis für die Problemlage zu gewinnen, sondern auch zu zeigen, dass die eigentliche Schwierigkeit für ein Verständnis des Begriffes des Leeren in der atomistischen Philosophie weniger in der Frage nach dem Gebrauch des Begriffes per se liegt, sondern in der Gleichsetzung des Leeren mit dem Nichtseienden, dem ebenso wie dem Seienden, den Atomen, Existenz zugesprochen wird, ein Paradox, das sich, wenn überhaupt, nur unter der Berücksichtigung des philosophischen Kontextes verstehen lässt, in dem die Philosophie der Atomisten Leukipp und Demokrit insgesamt anzusiedeln ist.

Ausgehend von der Feststellung, dass die vorsokratischen Atomisten das Leere als etwas Nicht- bzw. Unkörperliches aufgefasst haben, charakterisiert Sedley das *Kenon* als *negative Substanz* und gelangt auf diesem Weg zu einer dualistischen Gegenüberstellung von Vollem und Leerem, von Seiendem und Nichtseiendem, die er selbst als *body-void dualism* bezeichnet.<sup>7</sup>

„Der Gewinn einer solchen Konzeption“ bestehe laut Rapp darin, „dass so sich und nur so Volles und Leeres als kontradiktorische Gegensätze wie ‚sein‘ und ‚nicht sein‘ gegenüberstehen, denn jede Raumstelle ist entweder von Seiendem oder von Nicht-Seiendem besetzt.“<sup>8</sup> Das Leere „verhält sich zur vollen Substanz völlig symmetrisch und ebenbürtig“.<sup>9</sup> Wenn, so Rapp weiter, „der Ausdruck ‚Leeres‘ den leeren Raum meinen würde, dann müsste es sich beim ‚Vollen‘ aus Gründen der Symmetrie um den vollen Raum handeln, was ganz unzumutbar wäre, weil sich zwar das Volle *im Raum*, nicht aber der *volle Raum* darin bewegen kann.“<sup>10</sup>

Dies klingt plausibel. Man kann aber auch anders denken: Gesetzt den Fall, das Volle wäre tatsächlich mit dem vollen Raum identisch, wäre es dennoch nicht absurd zu behaupten, dass sich dieses Volle als voller Raum in einem

---

„Two Conceptions of Vacuum“ finden sich auch bei: Sorabji: *Matter, Space and Motion. Theories in Antiquity and their Sequel*, S. 78, Anm. 74, S. 200, Anm. 68.

<sup>7</sup> Vgl. Sedley: *Two Conceptions of Vacuum*. In: *Phronesis* 27, S. 179f.; für „Volles“ und „Leeres“ bzw. „Seiendes“ und „Nichtseiendes“ gebraucht Sedley folgende Begriffspaare: „body – void“ / „the existent – the non-existent“ / „the thing – the nothing“ / „the full – the empty“.

<sup>8</sup> Rapp: *Vorsokratiker*, S. 217.

<sup>9</sup> Ebd.; zum Vergleich: Sedley nennt Volles und Leeres „a neatly symmetrical pair of contradictories“ und spricht von „the symmetrical antithesis of body and void“. Siehe Sedley: *Two Conceptions of Vacuum*. In: *Phronesis* 27, S. 189f.

<sup>10</sup> Rapp: *Vorsokratiker*, S. 216.

leeren Raum bewegt, wenn man dieses Volle als die Summe der je einzelnen, räumlich ausgedehnten Atome definiert. – Diese Sichtweise würde freilich die Preisgabe der Symmetrieannahme zwischen Vollem und Leeren erfordern. Ist dies ein Problem? Mit welcher Sicherheit kann man davon ausgehen, dass eine solche Symmetrie zu bestehen habe?

Die Annahme, dass Volles und Leeres zwei in völliger „Gleichberechtigung“ nebeneinander existierende Substanzen sind, mit anderen Worten, dass das Leere nichts anderes sei als „a negative substance which occupies empty space“,<sup>11</sup> zieht die Konsequenz und damit Schwierigkeit nach sich, neben dem Vollen und dem Leeren eine dritte Größe, „the species of place itself“,<sup>12</sup> zu postulieren. Sedley ist sich dieses Problems durchaus bewusst: „It may be objected that the scheme as I propose to interpret it is in danger of hypostatizing place as a third kind of existing thing.“ Doch er meint: „I do not myself feel that the danger is, historically speaking, a real one. The interpretation does not require that any theorising about nature or status of place should have been done. I have tried to show that, given their conceptual background, the view of vacuum as a quasi-substance and place-occupier was simply the natural assumption for the atomists to make.“<sup>13</sup>

Was Sedley noch als Problem zu Denken gibt, bildet für Löbl den Ausgangspunkt für einen „erweiterten“ Erklärungsversuch: „Ist  $\pi\lambda\eta\rho\epsilon\varsigma$  der volle und  $\kappa\epsilon\nu\acute{o}\nu$  der leere Raum, dann sind ‚voll‘ und ‚leer‘ nur Prädikate eines Dritten, des Subjekts, von dem sie ausgesagt werden: der Raum an sich.“<sup>14</sup> „Erweitert“ ist diese Interpretation insofern, als Löbl den *body-void dualism* gemäß Sedley zu einem *Trialismus* macht. Auf den ersten Blick mag einiges für die Sichtweise Löbls sprechen. Denn wenn Volles und Leeres als zwei nebeneinander existierende Substanzen bzw. Elemente verstanden werden, ist es nahe liegend, neben dem Vollen und dem Leeren die Existenz einer dritten Größe, den Raum an sich, vorauszusetzen.

Allerdings stehen wir dann u.a. vor der Schwierigkeit, dass sich eine begriffliche Dreiteilung in (a) einen Raum an sich, (b) einen leeren und (c) einen vollen Raum aus keinem der uns erhaltenen demokritischen Fragmente rekonstruieren lässt. Aber nicht nur deshalb ist es zweifelhaft, ob der „Löblsche Trialismus“ dazu beitragen kann, die Bedeutung(en) und Funktion(en) des Begriffes

<sup>11</sup> Sedley: Two Conceptions of Vacuum. In: *Phronesis* 27, S. 179.

<sup>12</sup> Ebd., S. 180.

<sup>13</sup> Ebd.

<sup>14</sup> Löbl: Demokrit. Texte zu seiner Philosophie, S. 70.

κενόν in der Philosophie Leukipps und Demokrits besser zu begreifen, geschweige denn das Postulat von der Existenz des Nichtseienden.

Löbl zufolge gebe der Begriff κενόν nämlich „zu verstehen, dass die Positivität dessen, was ist, erst durch die Negativität dessen, was nicht ist, zustande kommt.“<sup>15</sup> Seiendes und Nichtseiendes seien ein in komplementärer Polarität stehendes Begriffspaar. „Das μηδέν ist nach allgemeiner Überlieferung genau so wenig das absolute Nichts wie das κενόν, sondern die Negation des ‚Etwas‘.“<sup>16</sup> Berlinger habe dafür die passenden Worte gefunden. Sie „treffen zu auf das μηδέν der Demokritischen Ontologie, aber auch auf den Raum an sich“: „Das, wodurch das Nichts nichtet, ist die Negativität ... in der Negativität entspringt die Undinglichkeit des Nichts.“<sup>17</sup> – Dies ist nun nichts anderes als der für die Heidegger-Schule charakteristische Sprachgebrauch, ein großer und unbegründeter Sprung von der Philosophie der Vorsokratiker ins 20. Jahrhundert.

Dass der Begriff des Leeren „aus Gründen der Symmetrie“ die Bedeutung von „a portion of void“<sup>18</sup> impliziere, versucht Sedley – Rapp und Waschkes folgen ihm hierin – mit einer Stelle aus dem ersten Buch der Metaphysik des Aristoteles zu belegen:<sup>19</sup>

Λεύκιππος δὲ καὶ ὁ ἐταῖρος αὐτοῦ Δημόκριτος στοιχεῖα μὲν τὸ πλήρες καὶ τὸ κενὸν εἶναί φασι, λέγοντες τὸ μὲν ὄν τὸ δὲ μὴ ὄν, τούτων δὲ τὸ μὲν πλήρες καὶ στερεόν, τὸ ὄν, τὸ δὲ μανόν, τὸ μὴ ὄν.

*„Leukipp und sein Schüler Demokrit sagen, die Elemente seien das Volle und das Leere, wobei sie das eine als seiend, das andere als nichtseiend bezeichnen, und zwar von diesen [Elementen] das Volle und Harte als das Seiende, das Leere und Feine als das Nichtseiende.“*

Mit ausdrücklicher Kritik verweist Waschkes auf die Übersetzung von W.D. Ross, der die „zusätzliche Information, nach der dem Nichtseienden außerdem auch das Lockere [μανόν] entspricht, unterdrückt.“ Denn „das Streichen der Worte καὶ μανόν zerstört“, so Waschkes, „die Symmetrie der Ausführungen, weil die Bedeutung des Ausdrucks ‚das Nichtseiende‘ dann im Unterschied zu der des Ausdrucks ‚das Seiende‘ nur noch mit einem Hinweis auf den einen

<sup>15</sup> Ebd., S. 32.

<sup>16</sup> Ebd., S. 71.

<sup>17</sup> Ebd. Löbl zitiert hier eine Stelle aus: Berlinger: Das Nichts und der Tod. Frankfurt a.M., 1972, S. 39.

<sup>18</sup> Sedley: Two Conceptions of Vacuum. In: Phronesis 27, S. 175.

<sup>19</sup> Aristoteles: Metaphys. I 4, 985b 4-9. Vgl. DK 67 A 6.

Terminus κενόν und nicht mehr wie im Falle des ‚Seienden‘ mit einem Hinweis auf den Terminus ‚voll‘ (bzw. πλήρης) und das aus der Umgangssprache vertraute Adjektiv ‚körperlich‘ erläutert wird.<sup>20</sup> – Es gibt aber demokritische Fragmente, deren Wortlaut mit den Darlegungen Sedleys, Waschkies und Rapps unvereinbar ist. Um Beispiele zu nennen:

1. Schon Melissos, ein Vertreter der eleatischen Philosophie, argumentierte gegen die Existenzannahme von Bewegung mittels der indirekten Beweisführung, dass das Seiende (= das Volle), würde es sich bewegen, leeren Raum benötigte, wohin („εἰς τὸ κενόν“) es ausweichen könne, dieser aber nicht existiere.<sup>21</sup>
2. Nach Hippolytos soll Demokrit geschildert haben, „wie sich die seienden Dinge ewig im Leeren [ἐν τῷ κενῷ] bewegten.“<sup>22</sup>
3. Ein anderes Beispiel ist uns bei Aetios überliefert. Hier heißt es, dass sich die Atome „ἐν τῷ ἀπείρῳ“ (im Unendlichen/Grenzenlosen) bewegen.<sup>23</sup>
4. Und schließlich ist ein Aristoteles-Zitat von Simplikios bekannt, aus dem hervorgeht, dass Aristoteles selbst das κενόν der Atomisten als „ἄπειρον“ bezeichnete: „Demokrit glaubt, dass die ewigen Wesenheiten kleine, der Zahl nach unbeschränkt viele Substanzen sind. Für sie nimmt er als Ort [τόπον] etwas anderes an, und zwar etwas, das der Ausdehnung nach unbeschränkt ist [ἄπειρον τῷ μεγέθει]. Er benennt diesen Ort mit folgen-

<sup>20</sup> Waschkies: Χάος, Κενόν, Χώρα, Ὕλη. Das Unbestimmbare in der Kosmologie der Griechen und seine Rezeption bei Descartes, S. 162. Mit seiner Kritik wendet sich Waschkies nicht nur gegen Ross, sondern gegen alle „traditionellen Deutungen des Kenon“, nach denen „dieses Wort etwas im strengsten Sinne Leeres bezeichnet.“

<sup>21</sup> DK 30 B 7. Sedley meint dazu: „In my view, this, the standard reading of Melissus 30 B 7.7-10, is mistaken.“ Dass Melissos unter κενόν „leerer Raum“ verstanden habe, hält Sedley ebenso unwahrscheinlich wie für die vorsokratischen Atomisten. Siehe Sedley: Two Conceptions of Vacuum. In: Phronesis 27, S. 178. Dass Sedley für seine Behauptung keine plausiblen Argumente vorweisen kann, darauf verwies bereits Furley: „Sedley has argued that the idea of vacuum as space in which things move is a later invention, in the fifth century. Melissus and the Atomists thought of vacuum, not as space, but as an occupant of space. Some parts of space are occupied by bodies, and some by nothing. But I doubt if this distinction between kinds of vacuum can be maintained. The difficulty is to give an account of the difference between the space and its occupant, when it is not filled by a body. In any case, it does not seem to me to make much difference to Melissus' argument: he speaks of yielding 'into empty' [...]. The essential point is Melissus' claim that there must be some place where there is no being, if there is to be the possibility of local change in being.“ Vgl. Furley: The Greek Cosmologists. Bd. 1: The Formation of the Atomic Theory and its Earliest Critics, S. 112, Anm. 10. Dieser Meinung schließt sich Algra (mit Verweis auf Furley) an. Vgl. Algra: Concepts of Space in Greek Thought, S. 42f., Anm. 36.

<sup>22</sup> DK 68 A 40.

<sup>23</sup> DK 68 A 66 u. 47.

den Namen: das ‚Leere‘ und das ‚Nichts‘ und das ‚Unbeschränkte‘ [τὸ ἄπειρον].<sup>24</sup>

Das bisher Gesagte mag den Anschein erwecken, als würde alles – gegen Sedley – auf eine Verteidigung der traditionellen Betrachtungsweise des κενόν als „leerer Raum“ hinauslaufen. Immerhin aber können Sedley, Waschkius und Rapp für ihre Argumentationen einen Beleg vorweisen, ein Quellenfragment aus der Metaphysik des Aristoteles. Und es ließen sich zudem noch weitere Stellen aus den Schriften des Aristoteles finden, die für den Deutungsansatz des *Kenon* als „space filler“ bzw. „place occupier“ sprächen.<sup>25</sup>

Vergleicht man Sedleys Interpretation mit der üblichen (κενόν als „leerer Raum“), so fällt auf, dass es sich hier um zwei verschiedene Verwendungsweisen des Raumbegriffes handelt, die für die gesamte Geschichte der klassischen Naturphilosophie grundlegend sind: „Zwei Verwendungen des Raumbegriffes durchziehen die Geschichte seines Gebrauchs: einmal ist der Ausdruck ‚Raum‘ mit der möglichen *Lagerung* von Körpern verbunden, zum anderen wird er als *Behälter* der Dinge der materialen Welt angesehen. Schon im alltäglichen Sprachgebrauch scheint diese doppelte Rolle verankert zu sein; denn wir schreiben dem Raum einerseits Eigenschaften zu aufgrund der Entfernungen und Lagen der Körper zueinander, gründen diese Qualitäten somit auf ein Netz von Relationen unter den konkreten Objekten. Wir sind aber andererseits auch davon überzeugt, dass es den Raumbegriff gibt, in dem die Objekte unabhängig von ihren Abständen und Richtungen zueinander existieren. Ein Gedankenexperiment erhellt noch den Unterschied: Die im ersten Fall angesprochene Raumstruktur geht verloren, wenn man sich in der Vorstellung die Körper vernichtet denkt; im zweiten Fall ist dies nicht so, hier bleibt der leere Behälter übrig, in den die Dinge jederzeit wieder eingefügt werden können. Aus diesem Grunde kann man die beiden Alltagssprechweisen vom Raum als Vorläufer dessen betrachten, was in der Geschichte der Naturphilosophie die relationale und absolute Raumauffassung genannt wird.“<sup>26</sup>

Schon Einstein schrieb 1953 im Vorwort zu Jammers Buch „Concepts of Space“ (dt.: „Das Problem des Raumes“): „Was nun den Raum-Begriff angeht, so scheint es, dass ihm der Begriff ‚Ort‘ vorangegangen ist als der psychologisch einfachere.“<sup>27</sup> Davon ausgehend werde man „zu der Auffassung geführt, dass

<sup>24</sup> DK 68 A 37.

<sup>25</sup> Z.B.: DK 68 A 7.

<sup>26</sup> Kanitscheider: Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaft, S. 53f.

<sup>27</sup> Jammer: Das Problem der Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien, S. XII. [Hinweis: Die römischen Seitenzahlen verweisen auf das Vorwort Einsteins].

‚Raum‘ (bzw. ‚Ort‘) eine Art Ordnung körperlicher Objekte sei und *nichts* als eine Art Ordnung körperlicher Objekte.“<sup>28</sup>

Es gibt aber auch die Möglichkeit einer anderen Denkweise: „In einer bestimmten Schachtel können so und so viele Reiskörner oder auch so und so viele Kirschen etc. untergebracht werden. Es handelt sich hier also um eine Eigenschaft des körperlichen Objektes ‚Schachtel‘, die im gleichen Sinne ‚real‘ gedacht werden muss wie die Schachtel selbst. Man kann dies ihren ‚Raum‘ nennen. Es mag andere Schachteln geben, die in diesem Sinne gleich großen Raum haben. Dieser Begriff ‚Raum‘ gewinnt so eine vom besonderen körperlichen Objekt losgelöste Bedeutung. Man kann auf diese Weise durch natürliche Erweiterung des ‚Schachtel-Raumes‘ zu dem Begriff eines selbständigen unbeschränkt ausgedehnten Raumes gelangen, in dem alle körperlichen Objekte enthalten sind.“<sup>29</sup>

In manchen Abhandlungen werden nicht diese zwei, sondern drei verschiedene Raumbegriffe angeführt: „Der *absolutistische* Standpunkt wird noch einmal in die *Behälterauffassung* und in die *substantivische* Stoffauffassung getrennt und der *relationalen* Sichtweise gegenübergestellt“<sup>30</sup> – so etwa von Algra, der schreibt: „Space may figure as

- (a) a kind of prime stuff or ‚reservoir of physical possibilities‘, or
- (b) a framework of (relative) locations, or
- (c) a container, the ‚fixed stage where things play out their comedy‘, a space *in which things are and through they can move*“.<sup>31</sup>

Zwischen der zwei- und dreiteiligen Differenzierung besteht eine enge Beziehung. Denn einerseits kann die zweiteilige Klassifikation des Raumbegriffes auf die dreiteilige *erweitert* werden (dieses Vorgehen wählt z.B. Kanitscheider),<sup>32</sup> andererseits die dreiteilige auf die zweiteilige *reduziert* werden (so z.B. zu finden bei Algra).<sup>33</sup> – Zur Begründung: Ontologisch gesehen gehören sowohl der „container view“ als auch der „prime stuff view“ in die gleiche Kategorie, weil sie beide

1. das Merkmal der Autonomie, d.h. der Unabhängigkeit gegenüber der Existenz körperlicher Objekte besitzen *und*

<sup>28</sup> Ebd., S. XIII.

<sup>29</sup> Ebd.

<sup>30</sup> Kanitscheider: Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaft, S. 256, Anm. 1.

<sup>31</sup> Algra: Concepts of Space in Greek Thought, S. 15f.

<sup>32</sup> Kanitscheider: Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaft, S. 53f. u. S. 256, Anm. 1.

<sup>33</sup> Algra: Concepts of Space in Greek Thought, S. 15-21.

2. einem Raumbegriff zugeordnet werden können, der auf einer Gleichsetzung von „Raum“ mit „Ausdehnung“ gründet.

Es könnte noch erwähnt werden, dass es zudem möglich ist, die verschiedenen Verwendungsweisen von „absoluter Raum“ an folgenden drei Gegensatzpaaren zu erläutern:<sup>34</sup>

1. „absolut“ im Gegensatz zu „relational“: „absolut“ meint hier ontologische Selbständigkeit;
2. „absolut“ im Gegensatz zu „relativ“: „absolut“ meint hier Unabhängigkeit vom Bezugssystem;
3. „absolut“ im Gegensatz zu „dynamisch“: „absolut“ meint hier Unbeeinflussbarkeit durch materielle Prozesse.

Da der relative als auch dynamische Raumbegriff erst seit der Entdeckung der Relativitätstheorie von Bedeutung ist, kann diese dritte mögliche Klassifikationsart im Folgenden vernachlässigt werden.

Fassen wir an dieser Stelle das bisher Gesagte zusammen: Für den klassischen naturphilosophischen Raumbegriff sind folgende Klassifikationsmöglichkeiten denkbar:

1. Raum als
  - a) Raumordnung der körperlichen Objekte (*network of relations*)
  - b) Behälter (*container*) aller körperlichen Objekte<sup>35</sup>
2. Raum als
  - a) Raumordnung der körperlichen Objekte (*network of relations*)
  - b) Substanz bzw. Stoff (*prime stuff*)
  - c) Behälter (*container*) aller körperlichen Objekte
3. Aus dem Vergleich von 1.) und 2.) ergeben sich folgende Raumbegriffe:
  - a) absoluter Raumbegriff: Raum als
    - a) Stoff/Substanz (*prime stuff*); z.B.: Descartes;
    - b) Behälter (*container*); z.B.: Newton;<sup>36</sup>

<sup>34</sup> Vgl. Bartels: Grundprobleme der Naturphilosophie, S. 27f. Vgl. ebenso: Stöckler: Art. „Raum und Zeit“. In: Enzyklopädie Philosophie, S. 1344.

<sup>35</sup> Diese Klassifikation findet sich im Vorwort Einsteins zu Jammers Buch „Concepts of Space“ und er fügt hinzu: „Im Falle a) ist der Raum ohne körperliches Objekt undenkbar. Im Falle b) kann ein körperliches Objekt nicht anders als im Raum gedacht werden; der Raum erscheint dann als eine gewissermaßen der Körperwelt übergeordnete Realität.“ Siehe Jammer: Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien, S. XIII.

<sup>36</sup> Nach Newton (1643-1727) ist der Raum *absolut*. Er existiert unabhängig von der Materie, er wird von ihr in keiner Weise beeinflusst und er ist unendlich ausgedehnt. Gemäß die-

- b) relationaler Raumbegriff: Raum als Summe aller Zwischenräume zwischen den körperlichen Objekten; z.B.: Leibniz.<sup>37</sup>

Um nun zum Begriff des Leeren in der atomistischen Philosophie zurückzu-kehren: Verstanden die vorsokratischen Atomisten unter *κενόν* den Raum, in dem sich die Atome bewegen, oder den Raum im Sinne der Totalsumme der Zwischenräume, welche ein Atom bzw. Körper von dem anderen trennen? Schon Jammer vertrat die Meinung, dass die Vorstellung von Raum als eines Behälters erst bei den späten antiken Atomisten „klar und deutlich formuliert“<sup>38</sup> worden sei. So heißt es bei Lukrez:

*nam corpora sunt et inane,  
haec in quo sita sunt et qua diversa moventur.*<sup>39</sup>

*Es gibt Körper und das Leere, in dem sich diese Körper befinden und in dem sie sich bewegen.*<sup>40</sup>

„Bei Lukrez wird also der Raum ein unendliches Gefäß für Körper.“<sup>41</sup> Doch vertraten auch schon Leukipp und Demokrit eine solche Raumvorstellung? Jammer glaubt, dass den frühen Atomisten eine andere eigen war. Bei ihnen

ser Auffassung könnte es auch einen absolut leeren Raum geben. Die tatsächliche Welt ist dann in diesen leeren Raum „hineingeschaffen“ und sie nimmt dort einen ganz bestimmten Platz ein: „*Locus est pars spatii quam corpus occupat*“. Siehe Newton: *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, S. 47.

<sup>37</sup> Entgegen Newtons Ansicht meinte schon Leibniz (1646-1716) (allerdings gegenüber Clarke, nicht direkt gegenüber Newton): „Was meine eigene Meinung anbetrifft, so habe ich mehr als einmal gesagt, dass ich den Raum ebenso wie die Zeit für etwas rein Relatives halte, nämlich für eine Ordnung des Nebeneinanderbestehens, so wie die Zeit eine Ordnung der Aufeinanderfolge ist.“ Siehe Leibniz/Clarke: Briefwechsel, S. 37f. Für Leibniz „ist der Raum keineswegs absolut, sondern lediglich ein Ordnungsschema für die Dinge, die miteinander, also gleichzeitig, existieren: *Spatium est ordo coexistendi*. Erst die Dinge spannen den Raum auf; gäbe es sie nicht, so gäbe es auch keinen Raum. Der Raum ist dann nicht absolut, sondern relativ oder, wie wir heute lieber sagen, *relational*.“ Siehe Vollmer: *Unterwegs in neue Dimensionen. Die Entdeckung des Raums durch die Physik*, S. 15.

<sup>38</sup> Jammer: *Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien*, S. 10.

<sup>39</sup> Lukrez: *rer.nat.* I 420.

<sup>40</sup> Zum Vergleich: Jammer übersetzt „*in quo sita sunt*“ mit „in dem sie ihren Ort haben“ – von „Ort“ ist in der lateinischen Textstelle jedoch nicht die Rede – und ferner „*moventur*“ mit „sie werden bewegt“; „*movere*“ kann aber auch als Mediopassiv aufgefasst und mit „sich bewegen“ übersetzt werden, was m.E. in diesem Falle passender ist, da die Übersetzung „sie werden bewegt“ die Frage nach einer Bewegungsursache impliziert, die Lukrez bekanntlich nicht angenommen hat. Vgl. Jammer: *Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien*, S. 10.

<sup>41</sup> Ebd.

„bedeutet aber das Leere [...] freier Raum. Das Universum ist das Volle und das Leere. In dieser Bedeutung ist der Raum zum Stoff komplementär und wird vom Stoff begrenzt. Stoff und Raum schließen sich gegenseitig aus.“<sup>42</sup> Eine „Bestätigung erfährt diese Deutung durch die ausdrückliche Verwendung des Adjektivs ‚porös‘ (μαρόν) bei Leukipp, das er zur Strukturschilderung des Raumes verwendet. Er dachte dabei an Zwischenräume zwischen den Stoffteilen und nicht an den unendlichen Raum.“<sup>43</sup>

Einstein widerspricht in seinem Vorwort Jammers Interpretation: Jammer „neigt auf Grund seiner Studien der Auffassung zu, dass der moderne Raumbegriff b), d.h. der Raum als Behälter („container“) aller körperlichen Objekte, sich erst seit der Renaissance entwickelt habe. Es scheint mir, dass die Atomtheorie der Alten mit den separat existierenden Atomen den Raumbegriff b) zur notwendigen Voraussetzung hatte.“<sup>44</sup> Die Antwort auf die Frage, wer von beiden, Jammer oder Einstein, Recht hat, ist einfach: jeder der beiden. Denn wie gezeigt wurde, gibt es Fragmente, die sowohl die eine Sichtweise: κενόν als absoluter Raumbegriff, als auch andere, die die andere Deutung: κενόν als relationaler Raumbegriff, erlauben.<sup>45</sup>

Entscheidend ist m.E. aber eine andere Frage: Ist es überhaupt sinnvoll, von der heutzutage üblichen zwei- bzw. dreiteiligen Klassifikation des naturphilosophischen Raumbegriffes auszugehen und anschließend zu versuchen, den Gebrauch des κενόν bei den vorsokratischen Atomisten einem dieser Raumbegriffe zuzuordnen? Ich glaube nicht. Ob man nämlich das Leere als Raum versteht, in dem sich die Atome befinden (*container-view*) oder die Zwischenräume zwischen den Atomen als Leeres betrachtet (*network of relations-view*), ist, was die Naturphilosophie der vorsokratischen Atomisten betrifft, irrelevant. Denn beide Raumbegriffe unterscheiden sich insofern, als im einen Fall dem Raum eine von der Körperwelt unabhängige Realität zugesprochen wird,

<sup>42</sup> Ebd.

<sup>43</sup> Ebd. Nebenbei bemerkt: Dass die frühen Atomisten das Leere als „Zwischenraum“ und zugleich als unendlich aufgefasst haben könnten, wäre deshalb kein Selbstwiderspruch, weil sich aus der unendlichen Zahl der Atome sehr wohl auf die Unendlichkeit des Raumes schließen ließe.

<sup>44</sup> Jammer: Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien, S. XV.

<sup>45</sup> Ausgehend von der Feststellung, dass „the Greek language did not have a one-word equivalent of our ‚space‘, richtet Algra sein Augenmerk auf den Begriff κενόν, unterscheidet zwischen „three different conceptions of *to kenon*, viz.: (a) *kenon* = space [...]; (b) *kenon* = empty space or empty place [...]; (c) *kenon* = an empty thing or an empty part of a thing [...]“ und gelangt zu dem Schluss, „that the early atomists endorsed several concepts of void promiscue. It is a fair guess, if not more than that, that each of these uses originated in different aspects of the Eleatic challenge.“ Siehe Algra: Concepts of Space in Greek Thought, S. 40-52.

im anderen Fall der Raum ohne Körper undenkbar ist. Bezüglich des Begriffes „κενόν“ spielt diese Unterscheidung allerdings keine Rolle, weil Leukipp bzw. Demokrit die Existenz des Leeren *und* der Atome vorausgesetzt haben. Die Frage nach einer von den Atomen unabhängigen Realität des Raumes hat sich ihnen, so weit wir dies heute sagen können, nicht gestellt.

Die eigentliche Schwierigkeit für ein Verständnis des Begriffes des Leeren in der atomistischen Philosophie liegt weniger in der Frage nach dem Gebrauch des Begriffes per se, sondern dass Leukipp bzw. Demokrit das Leere mit dem Nichtseienden gleichgesetzt und ihm gleichsam wie dem Seienden, den Atomen, Existenz zuerkannt hat.<sup>46</sup> Wenn überhaupt, dann lässt sich das atomistische Postulat vom Sein des Nichtseienden, d.h. von der Existenz des Leeren, nur unter der Berücksichtigung des philosophischen Kontextes verstehen, in dem die Philosophie der Atomisten Leukipp und Demokrit insgesamt anzusiedeln ist. Deren gedanklicher Entwurf einer Welt aus Atomen mag uns heute revolutionär erscheinen. Es handelte sich dabei aber keineswegs um eine Forschungshypothese zur vorläufigen Lösung naturwissenschaftlicher Fragen, sondern um den Versuch, Entstehen und Vergehen, Vielheit und Veränderung der wahrnehmbaren Phänomene und Gegenstände zu erklären – der eleatischen Seinslehre zum Trotz.

Parmenides aus Elea hatte die These aufgestellt, dass es in Wirklichkeit nur ein einziges Seiendes gibt, welches unentstanden, unvergänglich, unwandelbar, unveränderlich, unteilbar, unbeweglich, ganzheitlich-homogen und begrenzt (in der Ausdehnung) ist. Zu diesem Schluss kam er ausgehend von der Tautologie, dass *das Seiende ist, das Nichtseiende nicht ist* („ἔστι γὰρ εἶναι, μηδὲν δ' οὐκ ἔστιν“).<sup>47</sup> Parmenides, der die Richtigkeit dieser Aussage als unanfechtbar voraussetzte, folgerte aus ihr:

1. *Es gibt weder ein Werden noch ein Vergehen noch Veränderung*: Nach dem allgemeinen Prinzip „aus dem Nichts kann nichts entstehen“ („ex nihilo nihil fit“) bedeuten Veränderungsprozesse einerseits Übergänge von Nichtseiendem zu Seiendem (= Prozesse des Werdens), andererseits Übergänge von Seiendem zu Nichtseiendem (= Prozesse des Vergehens), mit anderen Worten: „Werden“ besagt, dass etwas aus Nichtseiendem wird, und „Vergehen“, dass etwas, das ist, zu etwas wird, das nicht ist. Beides, Werden und Vergehen, somit allgemein Veränderung, setzt die Existenz des Nichtseienden voraus. Nach der parmenideischen

<sup>46</sup> Vgl. DK 67 A 6: „Οὐθὲν μᾶλλον τὸ ὄν τοῦ μὴ ὄντος εἶναι.“ [Das Seiende ist um nichts mehr als das Nichtseiende].

<sup>47</sup> DK 28 B 6.

Grundthese gilt aber, dass das Nichtseiende nicht ist. Folglich gibt es weder ein Werden, noch ein Vergehen, noch irgendeine Veränderung.

2. *Es gibt keine Vielheit*: Die Vielheit des Seienden anzunehmen heißt anzunehmen, dass es mehrere (mindestens zwei) Teile des Seienden gibt. Damit das Seiende aus Teilen (bzw. Vielheit) bestehen kann, muss es durch etwas getrennt sein, das nicht Seiendes ist. Da aber das Nichtseiende nicht ist, ist folglich die Bedingung für die Möglichkeit der Vielheit des Seienden nicht gegeben.

Aus 1.) und 2.) folgt die Konklusion: Das, was ist, muss notwendig ein einziges, unentstandenes, unwandelbares, unvergängliches Seiendes sein.

Aus heutiger Sicht beinhaltet der parmenideische Gedankengang insofern „Fehler“, als er mindestens folgende zwei Sachverhalte nicht berücksichtigt:

1. *Ist „sein“ = „sein“?* Der Begriff „sein“ kann grundsätzlich auf zweierlei Weise verwendet werden: (a) im prädikativen Sinne, d.h. als Kopula zur Kennzeichnung der Prädikation „X ist so und so“ (Beispiel: Sokrates ist weise.) (b) im existentialen Sinne, d.h. im Sinne von „es gibt“ bzw. „X existiert“ (Beispiel: Sokrates ist [=existiert.]) Es ist bis heute eine beliebte Streitfrage geblieben, in welchem Sinne der Begriff ἔστιν bei Parmenides zu verstehen sei, ob ausschließlich als existentiales „ist“ oder als prädikatives „ist“ oder ob beide Bedeutungen miteinander „verwechselt“ oder „verschmolzen“ worden sind.<sup>48</sup> „Für das Verständnis des Lehrgedichts“ liege laut Rapp „viel an der Frage, in welcher Bedeutung Parmenides den Ausdruck gebraucht hat und ob er ausschließlich eine dieser Verwendungsweisen im Blick hatte.“<sup>49</sup> Ruft man sich in Erinnerung, dass sich in den erhaltenen Fragmenten zu Parmenides keinerlei Anhaltspunkte für eine Differenzierung zwischen dem „ist“ als Verb der Existenz einerseits und dem sog. kopulativen „ist“ als Zeichen der Prädikation andererseits finden lassen, erscheint diese Frage eher falsch gestellt. Vielmehr ist es plausibel, davon auszugehen, dass „sich für Parmenides die Alternativen zwischen existentialem und kopulativem Gebrauch sowie zwischen Gegenständen und Sachverhalten gar nicht gestellt haben“,<sup>50</sup> wie übrigens wohl für keinen der Vorsokratiker. Soweit

<sup>48</sup> Eine ausführliche Erläuterung darüber, in welchem Sinne das „ἔστιν“ bei Parmenides verstanden werden kann, findet sich bei Rapp, der folgende Thesen voneinander unterscheidet: (1) „existentiale Verwendungsweise“; (2) „prädikative Verwendungsweise“; (3) „Verwechslungsthese“; (4) „Verschmelzungsthese“. Vgl. Rapp: Vorsokratiker, S. 112-117.

<sup>49</sup> Ebd., S. 112.

<sup>50</sup> Ebd., S. 117. Die These, dass „sich für Parmenides die Alternativen zwischen existentialem und kopulativem Gebrauch [...] gar nicht gestellt haben muss“, bezeichnet Rapp als

wir wissen, war es erst Aristoteles, der zeigte, dass das Wort „sein“ kein einheitlicher Gattungsbegriff ist, sondern dass man zwischen verschiedenen Verwendungsweisen (Kategorien) desselbigen differenzieren müsse.

2. *Ist „Seiendes“ = „Körperliches“?* Von unserem heutigen Standpunkt aus stellt sich berechtigt die Frage, wie Parmenides aus einer formallogisch wahren Aussage die Existenzannahme eines einzigen Seienden mit all seinen Attributen (unbeweglich, kontinuierlich, ganzheitlich-homogen, Kugelgestalt!, etc.) ableiten konnte. Der Schluss des Parmenides impliziert die Richtigkeit der Vorstellung, dass alles Seiende mit dem Körperlichen bzw. Vollen identisch ist. Denn nur wenn gilt, dass alles Seiende körperlich und alles Körperliche „Volles“ ist, ist es gerechtfertigt, von der zwingend logischen Aussage „das Seiende ist, das Nichtseiende ist nicht“ auf die ontologische These zu schließen, dass es nur ein einziges Seiendes gibt. „Sowohl Parmenides, mehr noch Melissos, haben trotz aller Abstraktion das Seiende raumerfüllend“ gedacht.<sup>51</sup>

Die „Vorgabe“ des Parmenides stellte an die Philosophie seiner und unmittelbar darauffolgender Zeit zweifellos eine Herausforderung dar. Denn die Lehre der Eleaten, derzufolge es nur ein einziges Seiendes gibt, widerspricht unserer Alltagserfahrung. In der Welt, in der wir leben, werden wir tagtäglich mit einer Pluralität sich stets verändernder Erscheinungen konfrontiert. Parmenides hielt die wahrnehmbare Welt nur für eine Scheinwelt und die Sinneserfahrung für trügerisch. Würde man dessen Lehre konsequent „zu Ende“ denken, wäre die Reduktion der Philosophie auf die Logik eine ihrer Folgen; das aber würde zugleich auch den Ausschluss aller Themen bedeuten, die auf Empirie gründen.

Ob der atomistische Weltentwurf eine direkte Erwiderung auf die „Provokation“ der eleatischen Schule war, wie man häufig liest, lässt sich aus heutiger Sicht nicht mit Sicherheit behaupten. Nichtsdestotrotz erscheint es mir durchaus berechtigt, den vorsokratischen Atomismus als Versuch zu lesen, Antworten auf die Probleme zu finden, die durch die Eleaten aufgeworfen worden

---

„Verschmelzungsthese“, die seiner Meinung nach plausibelste Annahme. Der Ausdruck „Verschmelzungsthese“ scheint mir eine etwas unglückliche Formulierung zu sein. Denn dieser impliziert die Vorstellung, dass bereits den Vorsokratikern zwei verschiedene Verwendungsweisen von „sein“ geläufig gewesen sind, welche von Parmenides dann miteinander vermengt worden sind.

<sup>51</sup> Löbl: Demokrit. Texte zu seiner Philosophie, S. 176. Vgl. Aul: Platon und davor. Eine Skizze zur Geschichte der griechischen Philosophie, S. 29: „Es zeigt sich hier, wie ‚materialistisch‘ diese abstrakte und spekulative Theorie eigentlich ist.“

sind.<sup>52</sup> Als Resultate eines Vergleiches zwischen der atomistischen und eleatischen Philosophie kommen u.a. folgende in Betracht:

1. An die Stelle des einen und einzigen Seienden (Eleaten) setzen die Atomisten die Vielheit des Seienden, die Atome.
2. An die Stelle der eleatischen Grundannahme, dass nur das Seiende ist, das Nichtseiende hingegen nicht, setzen die Atomisten das Postulat vom Sein des Nichtseienden.<sup>53</sup>

Die Atomisten mussten die Existenz des Leeren als notwendige Prämisse statuieren, um die Folgerichtigkeit ihrer „Theorie“ zu gewährleisten. Denn „without the void Democritus' universe would collapse into a Parmenidean ‚One‘, an eternal, immutable, motionless *block* of matter or Being. A refutation of the existence of void would therefore be a refutation of Democritean physics“.<sup>54</sup> Um Widerspruchsfreiheit *als auch* Schlüssigkeit ihrer Lehre zu erzielen, hätten die Atomisten nicht Leeres mit Nichtseiendem gleichsetzen dürfen.

Dies hätte aber erstens eine Differenzierung der verschiedenen Bedeutungen von „ist“ *und* zweitens die Aufgabe der Identitätsannahme von Seiendem und Körperlichem (= „Vollem“) erfordert.

Die sich daraus ergebenden Konsequenzen hätten sicherlich ebenso ihre Probleme mit sich geführt. Doch wie man das Blatt auch drehen und wenden mag, Fakt ist und bleibt, dass Leukipp und Demokrit das Leere mit dem Nichtseienden gleichgesetzt haben. Wie alle Vorsokratiker unterschieden sie nicht zwischen dem „ist“ als Verb der Existenz und dem „ist“ als Zeichen der Prädikation und wie alle Vorsokratiker gingen auch sie wie selbstverständlich davon aus, dass das Seiende mit dem Vollen, d.h. Körperlichen, identisch sei. Ob sich die Atomisten der geschilderten Schwierigkeiten, die ihrem philosophischen Gedankengebäude zugrunde liegen, bereits bewusst gewesen sind, kann aus heutiger Sicht zwar nicht beantwortet, aber nach all dem, was wir wissen, bezweifelt werden.

<sup>52</sup> Vgl. ebenso: Furley: *The Greek Cosmologists*. Bd. 1: *The Formation of the Atomic Theory and its Earliest Critics*, S. 110f.

<sup>53</sup> Ambronn interpretiert das atomistische Leere, das Nicht-Seiende, als „anders Seiendes“ – mit der Begründung, dass für die Atomisten „das Leere auch ein (in gewissem Sinn) Seiendes“ gewesen sei. Als ein solches konnte es aber nicht benannt werden, „da Parmenides als Seiendes ein durch sechs Merkmale Bestimmtes festgelegt hatte.“ Weil aber der atomistische Begriff des Leeren „einerseits ein Seiendes war, andererseits jedoch kein durch diese sechs Merkmale Bestimmtes, nannte Leukipp das Leere auch ein ‚nicht Seiendes‘.“ Siehe Ambronn: *ΑΠΕΙΡΟΝ-ΕΟΝ-ΚΕΝΟΝ*. Zum Arché-Begriff bei den Vorsokratikern, S. 207f.

<sup>54</sup> Pyle: *Atomism and its Critics. From Democritus to Newton*, S. 46.

## Literaturverzeichnis

Algra, Keimpe: *Concepts of Space in Greek Thought*. Leiden/New York/Köln 1994 (= *Philosophia antiqua*, Bd. 65).

Ambrohn, Heinz: ΑΠΕΙΡΟΝ-EON-KENON. Zum Arché-Begriff bei den Vorsokratikern. Frankfurt a.M./Berlin/Bern 1996 (= *Europäische Hochschulschriften*, Reihe XX: Philosophie, Bd. 507).

Aul, Joachim: *Platon und davor. Eine Skizze zur Geschichte der griechischen Philosophie*. Cuxhaven/Dartford 1996 (= *Hochschulschriften Philosophie*, Bd. 22).

Barnes, Jonathan: *The Presocratic Philosophers*, 2 Bde. London/New York<sup>2</sup>1982.

Bartels, Andreas: *Grundprobleme der Naturphilosophie*. Stuttgart 1996.

Buchheim, Thomas: *Die Vorsokratiker. Ein philosophisches Porträt*. München 1994.

Capelle, Wilhelm: *Die Vorsokratiker. Fragmente und Quellenberichte*. Stuttgart 1963.

de Crescenzo, Luciano: *Geschichte der griechischen Philosophie*. Zürich 1985.

Diels, Hermann/Kranz, Walther: *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 3 Bde. Dublin/Zürich 1969-1972.

Fink, Eugen: *Grundfragen der antiken Philosophie*. Würzburg 1985.

Furley, David J.: *The Greek Cosmologists*, Bd. 1: *The Formation of the Atomic Theory and its Earliest Critics*. Cambridge 1987.

Furley, David J.: *Cosmic Problems. Essays on Greek and Roman Philosophy of Nature*. Cambridge 1989.

Gadamer, Hans-Georg: *Antike Atomtheorie*. In: *Zs. für die gesamte Naturwissenschaft* 3, 1935, S. 81-95. Wiederabgedr. in: *Um die Begriffswelt der Vorsokratiker*. Hrsg. von Hans-Georg Gadamer. Darmstadt 1968, S. 512-533 (= *Wege der Forschung*, Bd. 9).

Gadamer, Hans-Georg: *Der Anfang der Philosophie*. Stuttgart 1996.

Genz, Henning: *Die Entdeckung des Nichts. Leere und Fülle im Universum*. München/Wien 1994.

Geyer, Carl-Friedrich: *Die Vorsokratiker zur Einführung*. Hamburg 1995.

Gosztanyi, Alexander: *Der Raum. Geschichte seiner Probleme in Philosophie und Wissenschaften*, 2 Bde. Freiburg i.B./München 1976.

Graeser, Andreas: Die Vorsokratiker. In: Klassiker der Philosophie, Bd. 1: Von den Vorsokratikern bis David Hume. Hrsg. von Otfried Höffe. München 1981.

Grünwald, Michael: Die Anfänge der abendländischen Philosophie. Fragmente der Vorsokratiker. Mit einer Einführung von M. Laura Gemelli-Marciano. München/Zürich 1991.

Guthrie, W.K.C.: A History of Greek Philosophy, Bd. 2: The Presocratic Tradition from Parmenides to Democritus. Cambridge 1965.

Hölscher, Uvo: Anfängliches Fragen. Studien zur frühen griechischen Philosophie. Göttingen 1968.

Hölscher, Uvo: Der Sinn vom Sein in der älteren griechischen Philosophie. Heidelberg 1976 (= Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, philosophisch-historische Klasse, 1976, Abh. 3).

Jammer, Max: Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien. Mit einem Vorwort von Albert Einstein. Darmstadt 1960 (Original: Concepts of Space, 1953).

Johansen, Friis K.: A History of Ancient Philosophy. From the Beginnings to Augustine. London/New York 1998.

Kahn, Charles H.: The Verb ‚Be‘ in Ancient Greek. Dordrecht/Boston 1973 (= The Verb ‚Be‘ and its Synonyms. Philosophical and Grammatical Studies, Bd. 6).

Kanitscheider, Bernulf: Philosophie und moderne Physik. Systeme, Strukturen, Synthese. Darmstadt 1979.

Kanitscheider, Bernulf: Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaft. Berlin/New York 1981.

Kayser, René: Die Urbewegung der Atome bei Leukipp und Demokrit. In: Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption. Hrsg. von Klaus Döring, Bernhard Herzhoff und Georg Wöhrle, Bd. 6, 1996, S. 17-40.

Kirk, Geoffry/Raven, John E./Schofield, Malcolm: Die vorsokratischen Philosophen. Einführung, Texte und Kommentare. Stuttgart/Weimar 1994 (Original: The Presocratic Philosophers, 1957).

Kranz, Walther: Die griechische Philosophie. Zugleich eine Einführung in die Philosophie überhaupt. Köln 1997 (= Nachdr. der Ausg. Leipzig 1941).

Kratzert, Thomas: Die Entdeckung des Raumes. Vom hesiodischen „χώρας“ zur platonischen „χώρα“. Amsterdam/Philadelphia 1998 (= Bochumer Studien zur Philosophie, Bd. 26).

Leibniz, Gottfried Wilhelm/Clarke, Samuel: Briefwechsel. Übers. und hrsg. von Volkmar Schüller. Berlin 1991.

- Lloyd, Geoffrey E.R. (Hrsg.): *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge 1991.
- Löbl, Rudolf: *Demokrits Atome. Eine Untersuchung zur Überlieferung und zu einigen wichtigen Lehrstücken in Demokrits Physik*. Bonn 1976 (= Habelts Dissertationsdrucke: Reihe klass. Philologie, H. 24).
- Löbl, Rudolf: *Demokrit. Texte zu seiner Philosophie*. Amsterdam/Atlanta 1989 (= Elementa-Texte, Bd. 4).
- Long, Arthur A./Sedley, David N.: *Die hellenistischen Philosophen. Texte und Kommentare*. Stuttgart/Weimar 2000 (Original: *The Hellenistic Philosophers*, 1987).
- Mansfeld, Jaap: *Die Vorsokratiker*, 2 Bde. Stuttgart 1996.
- Mourelatos, Alexander P.D.: *The Presocratics*. New York 1974.
- Nestle, Wilhelm: *Die Vorsokratiker. Deutsch in Auswahl mit Einleitungen*. Wiesbaden 1956.
- Newton, Isaac: *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Bd. 1. Hrsg. von Alexandre Koyré und Bernard Cohen. Cambridge<sup>3</sup>1972.
- Pleger, Wolfgang H.: *Die Vorsokratiker*. Stuttgart 1991.
- Pyle, Andrew: *Atomism and its Critics. From Democritus to Newton*. Bristol 1997.
- Rapp, Christof: *Vorsokratiker*. München 1997.
- Ricken, Friedo (Hrsg.): *Philosophen der Antike I*. Stuttgart/Berlin/Köln 1996.
- Röd, Wolfgang: *Die Philosophie der Antike I. Von Thales bis Demokrit*. 2., überarb. u. erw. Aufl. München 1988 (= *Geschichte der Philosophie*, Bd. 1).
- Röd, Wolfgang: *Der Weg der Philosophie. Von den Anfängen bis ins 20. Jahrhundert*, 2 Bde. München 1996.
- Röd, Wolfgang: *Kleine Geschichte der griechischen Philosophie*. München 1998.
- Römer, Hartmann: *Atome, Teilchen, Teilbarkeit*. In: *Universitas* 12, 1992, S. 1170-1184.
- Sambursky, Shmuel: *Das physikalische Weltbild der Antike*. Zürich/Stuttgart 1965.
- Sedley, David N.: *Two Conceptions of Vacuum*. In: *Phronesis* 27/2, 1982, S. 175-193.
- Sorabji, Richard: *Matter, Space and Motion. Theories in Antiquity and their Sequel*. London 1988.

Stöckler, Manfred: Art. „Raum und Zeit“. In: Enzyklopädie Philosophie. Hrsg. von Hans Jörg Sandkühler, Bd. 2. Hamburg 1999, S. 1343-1346.

Strohmaier, Gotthard: Von Demokrit bis Dante. Die Bewahrung des antiken Erbes in der arabischen Kultur. Hildesheim/Zürich/New York 1996 (= Olms-Studien, Bd. 43).

Stückelberger, Alfred: Antike Atomphysik. Texte zur antiken Atomlehre und zu ihrer Wiederaufnahme in der Neuzeit. München 1979.

Taylor, Christopher Ch.W. (Hrsg.): Routledge History of Philosophy, Bd. 1: From the Beginnings to Plato. London/New York 1997.

Urmson, James O.: The Greek Philosophical Vocabulary. London 1990.

Vlastos, Gregory: Studies in Greek Philosophy, Bd. 1: The Presocratics. Hrsg. von Daniel W. Graham. Princeton 1995.

Vollmer, Gerhard: Unterwegs in neue Dimensionen. Die Entdeckung des Raums durch die Physik. In: Richtungen im Raum. Interdisziplinäre Perspektiven. Hrsg. von Gert Rickheit. Wiesbaden 1999, S. 5-35.

Waschkies, Hans-Joachim: Χάος, Κενόν, Χώρα, Ὕλη. Das Unbestimmbare in der Kosmologie der Griechen und seine Rezeption bei Descartes. In: Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption. Hrsg. von Klaus Döring, Bernhard Herzhoff und Georg Wöhrle, Bd. 7, 1997, S. 145-174.

Weber, Franz Josef: Fragmente der Vorsokratiker. Paderborn u.a., 1988.

Zeller, Eduard: Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung. Darmstadt 1963.

Andrea Reichenberger  
Salmannsweilergasse 6  
D-78462 Konstanz  
e-mail: andrea.reichenberger@freenet.de